COMUNIDADES DE AVES DEL BOSQUE EN AREAS ALTERADAS Y NO ALTERADAS DE LA CONCESION FORESTAL LA CHONTA, SANTA CRUZ, BOLIVIA

Documento Técnico 92/2000

Stefan Woltmann
Department of Biological Sciences
University of Southern Mississippi

Autor

Contrato USAID: 511-0621-C-00-3027-00
Chemonics International
USAID/Bolivia
June, 2000

Objetivo Estratégico de Medio Ambiente (USAID/Bolivia)

Comunidades de Aves del Bosque en Areas Alteradas y no Alteradas de la Concesión Forestal La Chonta, Santa Cruz, Bolivia

Proyecto de Manejo Forestal Sostenible
BOLFOR

Cuarto Anillo
esquina Av. 2 de Agosto
Casilla 6204
Teléfonos: 480766 - 480767
Fax: 480854
e-mail: bolfor@bibosi.scz.entelnet.bo
Santa Cruz, Bolivia

BOLFOR es un proyecto financiado por USAID y el Gobierno de Bolivia e implementado por Chemonics International, con la asistencia técnica de Tropical Research and Development y Wildlife Conservation Society

TABLA DE CONTENIDO

			Página
RESUMEN EJECUTIVO			
SECCION I	INTRODUCCION		I-1
SECCION II	METODOLOGIA		II-1
	A.	Lugar de estudio y características del bosque	II-1
	B.	Relevamiento de aves	II-2
	C.	Análisis	II-4
SECCION III	RESULTADOS		III-1
	A.	Estructura del bosque	III-1
	B.	Comunidades de aves	III-1
	B1.	No Aprovechada vs. Aprovechada	III-6
	B2.	No Alterada vs. Quemada/Aprovechada	III-8
SECCION IV	DISCUSION		IV-1
	A.	Frugívoros	IV-2
	B.	Insectívoros	IV-3
	C.	Forrajeadores de corteza	IV-4
SECCION V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		V-1
SECCION VI	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		VI-1

CUADROS:

1. Especies arbóreas comerciales y densidades en dos áreas de 800-ha en La Chonta. (Pg. III-2)

2. Resumen estadístico de las comunidades de aves en cuatro sitios de la concesión La Chonta, Bolivia. (Pg. III-6)

3. Número de especies y número estimado de individuos en el bosque No Aprovechado y Aprovechado el año anterior, agrupados por gremios. (Pg. III-7)

4. Diez categorías más altas de especies de aves en bosque No Aprovechado vs. Aprovechado en La Chonta, Bolivia. (Pg. III-8)

5. Número de especies y número estimado de individuos en el bosque No Alterado y el área Quemada/Aprovechada, agrupados por gremios. (Pg. III-9)

6. Diez categorías más altas de especies de aves en bosque No Alterado vs. Quemado/Aprovechado en La Chonta, Bolivia. (Pg. III-10)

FIGURAS:

1. Porcentaje de bosque en fase de claros en cuatro áreas de La Chonta, Bolivia. (Pg. III-3)

2. Curva especie-tiempo de relevamiento comparando un sitio No Aprovechado y un sitio Aprovechado un año antes del muestreo (Pg. III-4)

3. Curva especie-tiempo de relevamiento comparando un sitio No Alterado y un sitio Quemado/Aprovechado un año antes del muestreo (Pg. III-5)

ANEXOS:

1. Valores medios y desviaciones estándar en tamaños de bandadas de psitácidos, utilizados para la estimación de densidad cuando no se pudo determinar el tamaño de las bandadas durante los relevamientos. (Pg. A1-1)

2. Especies menos comunes o ausentes del bosque subhúmedo intacto en La Chonta (Pg. A2-1)

RESUMEN EJECUTIVO

Se estudiaron los efectos de dos tipos de alteraciones en las características de las comunidades de aves del bosque, durante la época seca, en un bosque húmedo subtropical en Bolivia. Una de las áreas se incendió, involuntariamente, cuatro años antes y se aprovechó selectivamente ("Quemada/Aprovechada") un año antes de efectuarse el muestreo. La otra, fue aprovechada selectivamente un año antes de realizarse el muestreo y no se había incendiado en el pasado reciente ("Aprovechada"). Tanto la estructura de gremios como la composición de especies en ambas áreas alteradas fueron significativamente distintas del bosque intacto. En general, se observaron más especies y mayores densidades de aves en las áreas alteradas que en el bosque intacto. Las diferencias entre el área Aprovechada y el bosque intacto fueron menos pronunciadas que las observadas en la comparación entre las áreas Quemada/Aprovechada e intacta, especialmente después de considerarse la mayor perceptibilidad de aves en las zonas alteradas. Se supone que la mayor disparidad en las características de las comunidades de aves entre el área Quemada/Aprovechada y la de bosque intacto se debe, por lo menos parcialmente, al historial más prolongado de alteración y al mayor tiempo de colonización posterior, por parte de las especies de la primera, con respecto a la segunda. Las aves frugívoras del dosel fueron más abundantes en ambas áreas alteradas y estuvieron representadas, primordialmente, por tres especies de loros pequeños (Psittacidae) y dos de palomas (Columbidae). Las aves insectívoras terrestres fueron menos abundantes en áreas alteradas, lo cual coincide con varios otros estudios del bosque neotropical. Se notaron diferencias menos coincidentes entre riqueza de gremios y abundancias entre el bosque alterado e intacto, las cuales requieren mayor investigación. Las especies de amplia distribución y baja especificidad de hábitat se observaron con mayor frecuencia en las áreas alteradas. El estado actual del conocimiento sobre las comunidades de aves del bosque en La Chonta es insuficiente para emitir recomendaciones realistas de manejo para mantener poblaciones viables de todas las especies. Las recomendaciones incluirían: (1) dejar extensas áreas boscosas intactas para investigaciones a largo plazo, (2) efectuar estudios de uso de recursos y distribución para las especies afectadas por el aprovechamiento selectivo y las alteraciones del bosque en general y (3) monitorear a largo plazo las comunidades de aves posteriormente a producirse cambios en la estructura del bosque.

SECCION I
INTRODUCCION

La estructura del hábitat constituye una importante influencia en las comunidades de aves (revisión en Wiens 1989) y la alteración o destrucción de hábitats, particularmente en las regiones boscosas del neotrópico, continúa siendo una gran preocupación para la conservación (revisiones en Collar *et al.* 1994, Stotz *et al.* 1996). Los efectos de la destrucción y fragmentación de los bosques tropicales han sido bien documentados; cambios drásticos en las comunidades de aves se producen posteriormente a la eliminación del bosque, pero los efectos específicos del aislamiento del bosque y el tamaño de las manchas son menos evidentes (ej. Terborgh y Weske 1969, Bierregaard 1990, revisión en Wiens 1989, Stratford y Stouffer 1999, Stouffer y Borges *en prensa*). Los resultados de varios estudios sobre los efectos del aprovechamiento forestal selectivo en las comunidades de aves sugieren que (1) los cambios en las comunidades de aves son muy variables y (2) los cambios en las comunidades de aves, posteriormente a la extracción selectiva de árboles, están influenciados por una gran variedad de factores, incluyendo intensidad de aprovechamiento, tiempo transcurrido desde éste, contexto del entorno y patrones de uso del suelo posteriores a la extracción forestal (Johns 1986, 1991, Rappole y Morton 1987, Silva y Strahl 1991, Mason 1996, Thiollay 1989a, 1992, 1994, 1997, 1999, Aleixo 1999, Stratford y Stouffer 1999). Quizás el resultado más consistente de los estudios del aprovechamiento forestal selectivo sea el aumento en el número y la abundancia de las especies de amplia distribución y baja especificidad de hábitat (Johns 1991, Mason 1996, Thiollay 1994, 1997, Canaday 1997, Aleixo 1999).

Los análisis comunitarios de las avifaunas tropicales son difíciles debido al gran número de especies involucradas. Una relativamente alta proporción de las especies de los bosques neotropicales es, en la escala de la mayoría de las investigaciones, rara y está distribuida de manera irregular (Karr 1977). Las “signaturas” de los gremios, en los que las especies se agrupan de acuerdo a características ecológicas, son una ayuda útil para examinar diferencias ecológicas de gran escala entre áreas con pocas especies en común, además de que el análisis de gremios se ha convertido en un instrumento ampliamente utilizado para la descripción y comparación de comunidades de aves (ej. Terborgh *et al.* 1990, Karr *et al.* 1990, Stotz *et al.* 1996, Thiollay 1997, Borges y Stouffer 1999). Las signaturas de los gremios son un instrumento exploratorio para identificar tendencias ecológicas generales y, a menudo, el uso de éste se sigue con un análisis de las tendencias de cada especie.

Entre los países mediterráneos del mundo, Bolivia cuenta con la mayor diversidad registrada de aves - más de 1300 especies - y los bosques de la Amazonía contienen aproximadamente una tercera parte de éstas (Remsen y Traylor 1989, Armonía 1995). Dichos bosques se encuentran crecientemente sujetos a conversión y aprovechamiento selectivo. Si bien pocas especies del bosque en Bolivia constituyen una preocupación inmediata para la conservación, Collar *et al.* (1994) listan más de una docena bajo la categoría de “casi amenazadas”. Sin embargo, muchas especies del bosque son extremadamente difíciles de censar, por lo que sus densidades poblacionales y estado de conservación son desconocidos (ej. varias aves rapaces; Thiollay 1989b, 1994, Bierregaard 1998). Los bosques del nordeste de Bolivia se encuentran entre varias áreas de endemismo a escala continental (Haffer 1985) y, por lo tanto, contienen conjuntos singulares de especies. Aunque la composición de especies se encuentra razonablemente documentada en dichos bosques, los límites específicos y sub-específicos (desde el punto de vista taxonómico) no lo están y los estudios más

profundos probablemente revelarán un nivel de biodiversidad mayor al que se conoce actualmente. Varios estudios efectuados en Sudamérica han documentado, recientemente, especies y subespecies anteriormente sin reconocer, aún en áreas relativamente bien estudiadas (ej. Parker y O'Neill 1987, Bierregaard *et al.* 1997, Fitzpatrick y Stotz 1997, Graves 1997, Isler *et al.* 1997, 1999, Krabbe y Schulenberg 1997, Schulenberg y Parker 1997).

La presente investigación es parte de un proyecto (BOLFOR), financiado por USAID y diseñado para desarrollar e implementar prácticas de manejo forestal sostenible en Bolivia. Un componente del manejo forestal sostenible es el mantenimiento de las poblaciones locales de fauna. En el presente documento, se comparan los patrones de abundancia de las comunidades y especies de aves, entre áreas relativamente no intervenidas y dos áreas con historiales distintos de intervención, en un bosque húmedo del nordeste de Bolivia. Se sugieren, también, varios enfoques de investigación que podrán ayudar a explicar las causas de las diferencias reportadas.

SECCION II
METODOLOGIA

A. Lugar de estudio y características del bosque

La Chonta (15E 45' S, 62E 45' O) es una concesión forestal ubicada aproximadamente 31 km al nordeste de Ascensión de Guarayos en el departamento de Santa Cruz, Bolivia, a una elevación de aproximadamente 300 msnm. La temperatura media anual es de 25.3 E C, con poca variación entre estaciones. La media anual de precipitación es de 1562 mm, la mayoría de la cual se produce entre los meses de septiembre y mayo. El sitio ha sido clasificado como bosque húmedo subtropical y presenta un relieve relativamente bajo. Las especies maderables comunes son *Ficus glabrata*, *Ficus* spp., *Terminalia oblonga*, *Hura crepitans, Cariniana domestica, C. ianeirensis, Ampelocera ruizii, Pseudolmedia laevis* y *Centrolobium microchaete*. De las 100.000 hectáreas que abarca la concesión, 71% se ha asignado al aprovechamiento selectivo; el 29% restante incluye, en su mayoría, áreas con baja densidad de árboles comerciales, además de zonas de amortiguamiento alrededor de cursos permanentes de agua. La concesión está rodeada en tres de sus lados por bosques intactos, mas el límite oeste colinda con extensas áreas desmontadas para la agricultura. La distancia entre las zonas investigadas y el hábitat deforestado fue, como mínimo, de 17 km. A tiempo de efectuarse el estudio de aves, 7.000 ha de la concesión habían sido aprovechadas selectivamente, en su mayoría desde el año 1997.

Dos áreas con distinto historial de alteración fueron estudiadas y comparadas con bosque relativamente no alterado. El sitio Quemado/Aprovechado se incendió en 1995, al propagarse hacia el bosque fuegos iniciados para fines agrícolas. Posteriormente, el área fue aprovechada selectivamente en 1998. La magnitud real de los incendios dentro de esta sección de 800 ha es difícil de evaluar, si bien los efectos del fuego en las densidades de árboles comerciales se reflejan en los datos del inventario pre-aprovechamiento (ver también Pinard *et al.* 1999). El bosque no alterado más cercano (referido en lo sucesivo como “No Alterado”) y que sirvió como punto de comparación con el sitio Quemado/Aprovechado, se encuentra a 12 km de distancia, y cuenta con una composición arbórea semejante.

El sitio “Aprovechado” no sufrió incendios recientemente y fue aprovechado selectivamente en 1998. Se utilizó un área cercana de bosque no aprovechado (en lo sucesivo referida como “No Aprovechada”) como punto de comparación con el anterior. La composición de especies arbóreas en los sitios Aprovechado y No Aprovechado fue similar. Tanto las áreas No Aprovechada como No Alterada formaban parte del mismo bosque extenso (>1000 ha) sin aprovechar; éstas se rotularon de manera diferente sólo para facilitar la discusión de las comparaciones realizadas.

Puesto que uno de los cambios más evidentes en la estructura del bosque, después del aprovechamiento selectivo y/o los incendios, es un aumento de claros en el dosel, se midieron las características de los claros a lo largo de cada transecta (ver a continuación). Se define “claro” como un área de al menos 5 m^2 en la que la vegetación alcanza una altura no mayor a 5 m. Para cada bloque de 25 m^2 en cada lado de las transectas, se estimó la superficie ocupada por los claros en 0, 25, 50, 75 o 100%. La medida no distingue entre claros naturales o creados por el hombre, pero se usa en el estudio como un índice de heterogeneidad del dosel.

Las áreas que sirvieron como testigo para el estudio no estaban completamente exentas de actividad antrópica. La totalidad de la concesión estuvo sujeta a aprovechamiento, legal e ilegal, de mara (*Swietenia macrophylla*) y cedro (*Cedrela odorata*), 20 años antes de efectuarse el presente estudio. Puesto que ninguna de las especies mencionadas se presenta, típicamente, en altas densidades, se presume que su extracción no tuvo un impacto considerable en la estructura del bosque. Se debe mencionar también que, como parte de un tratamiento pre-aprovechamiento, los bejucos encontrados en árboles a ser aprovechados fueron cortados, aunque no extraídos, un año antes del presente estudio.

B. Relevamientos de aves

Se llevaron a cabo relevamientos entre el 8 de julio y el 5 de octubre de 1999, período que coincide con la época seca y, en general, con la época en que las aves no se encuentran en estado reproductivo en La Chonta.

Los métodos para la estimación de densidades de aves en bosques tropicales son notoriamente difíciles y está plenamente aceptado que los métodos basados en la detección de vocalizaciones son los más completos y preferibles, cuando no se dispone de tiempo y el número de observadores es reducido (ej. revisión en Karr 1981, Terborgh *et al.* 1990, Johns 1991, Parker 1991, Thiollay 1997, Anjos y Boçon 1999, Wunderle 1999, aunque debe verse Rappole *et al.* 1998). Si bien estos tipos de relevamiento pueden sobre-muestrear ciertos grupos y sub-muestrear otros, en magnitudes desconocidas (Whitman *et al.* 1997), no existe razón para suponer que métodos idénticos, utilizados por un solo observador en dos áreas vecinas, no producirán resultados comparables.

Todos los relevamientos fueron efectuados por el autor, quien cuenta con seis años de experiencia en censos auditivos en Norteamérica y ha llevado a cabo varios censos auditivos en Belice, Panamá y Bolivia (en un bosque similar a menos de 200 km de La Chonta). Por esta razón, se conocía una mayoría de las vocalizaciones antes de realizarse el estudio, además de haberse estudiado con las aves de La Chonta previamente a proceder con la recolección de datos.

Se usó un método de transectas semejante al de Kendeigh (1944) y Emlen (1977), con doce transectas de 650 m, ubicadas a lo largo de pistas antiguas de arrastre y sendas de investigación en las áreas No Aprovechadas y No Alteradas. Cuatro transectas en el área Quemada/Aprovechada se parearon con cuatro ubicadas en el área No Alterada y dos transectas del área Aprovechada se compararon con dos transectas cercanas, situadas en la sección No Aprovechada. Todas las transectas estaban separadas, al menos, por 350 m de distancia; aquéllas ubicadas en la misma senda estuvieron separadas, al menos, por 100 m de distancia. Las transectas, por lo general, fueron rectas y se señalizaron con intervalos de 25 m. El ancho de las transectas fue de 50 m a ambos lados para la mayoría de las especies. Puesto que las vocalizaciones de algunas familias de aves son fácilmente reconocibles a grandes distancias, el ancho de las transectas para las siguientes familias se fijó en 100 m a ambos lados: Tinamidae, Accipitridae y Falconidae, Cracidae, Phasianidae, Psittacidae, Columbidae, Strigidae, y Caprimulgidae. En cada comparación, las áreas iguales fueron investigadas por períodos iguales de tiempo. En las comparaciones entre áreas No Alteradas y Quemadas/Aprovechadas, la superficie cuantitativamente estudiada fue de 26 ha por área (52 ha para las familias mencionadas anteriormente); la superficie estudiada para las comparaciones entre áreas No Aprovechadas y Aprovechadas fue de 13 ha (26 ha para las familias mencionadas anteriormente) en cada una de éstas.

Durante cada relevamiento, se registró cada ave vista u oída dentro de la transecta. No se incluyeron aves que volaban a más de 100 m de altura, excluyendo, por lo tanto, a la mayoría de los buitres y, curiosamente, a *Aratinga leocophtalmus*. Para cada ave observada, se anotó la especie, la hora, el método de detección (vista, oída o ambas), el lado de la transecta y el marcador más cercano. En lo posible, se tomó nota del sexo, la edad y si el ave se encontró sola o con una bandada de la misma especie o mixta. En cada relevamiento, de 45 minutos de duración, no se registraron individuos o bandadas presumiblemente registradas con anterioridad. Es posible que algunas aves, por su velocidad o amplitud de desplazamiento, se hayan contado dos veces, si bien se trató de evitar este error. Las vocalizaciones no identificadas se grabaron e identificaron, posteriormente, en lo posible. Las aves observadas brevemente, pero no identificadas, no se incluyeron en los análisis pues, posiblemente, se trataba de individuos ya identificados.

Cada relevamiento completo constó de cinco censos: tres efectuados en la mañana y dos en la tarde. En conjunto, estos períodos abarcan los picos de actividad vocal de la mayoría de las especies (Terborgh *et al.* 1990, Parker 1991). Cada censo duró 45 minutos, durante los cuales se caminó lentamente a lo largo de toda la transecta (aprox. 0.8 km/h), parando frecuentemente para escuchar. Los censos se programaron para el amanecer y atardecer, ajustándose la hora de inicio de acuerdo a la variación en el largo de los días. Los censos previos al amanecer se iniciaron una hora antes de la salida del sol y se llevaron a cabo en casi total oscuridad. Los censos al amanecer se iniciaron al salir el sol y los censos posteriores al amanecer empezaron una hora después de la salida del sol. Los censos al atardecer comenzaron poco antes de la puesta del sol y terminaron con la última luz disponible. Los censos vespertinos se iniciaron una hora después de la puesta del sol. Se utilizó una linterna para los censos previos al amanecer y vespertinos, para ubicar el brillo de los ojos de las aves y poder circular por las transectas. Los relevamientos de cada transecta se efectuaron, generalmente, en un mismo día. En algunos casos, los censos de la mañana y la tarde en una transecta se espaciaron con un día. Los detalles sobre esta relativamente nueva técnica de censo se presentarán en otra publicación (Woltmann en prep.).

La mayoría de los relevamientos se repitieron tres veces durante el período de estudio (es decir que se efectuaron en cada transecta tres censos previos al amanecer, tres al amanecer, etc.). Las cuatro transectas del área No Aprovechada fueron parcialmente aprovechadas antes de poder repetirse los relevamientos. Sólo se usaron los cuatro relevamientos iniciales del sitio Quemado/Aprovechado para la comparación entre áreas Quemada/Aprovechada y No Alterada, pero se presentan, también, los resultados de los relevamientos repetidos en el área Quemada/Aprovechada.

Puesto que la hora del día es un factor importante cuando se considera la actividad vocal (ej. Terborgh *et al.* 1990, Drapeau *et al.* 1999), se estimó la densidad de cada especie mediante cifras obtenidas durante el período de censo en el cual se detectó la mayoría de los individuos. Para la comparación ente las áreas Aprovechada y No Aprovechada, en vista del tamaño reducido de la muestra, se usó el número máximo de individuos detectado en cada transecta para calcular la densidad. Si bien no ideal, esto es justificable ya que se sabe o sospecha que la mayoría de las especies serían sub-muestreadas al usar dicha metodología (véase revisión en Karr 1981).

Unas cuantas especies presentan problemas especiales con respecto a la estimación de densidad. Por ejemplo, es difícil determinar el número de individuos de una bandada de loros al vuelo dentro de un área de investigación. Durante el período de estudio, se registró el número de individuos en las bandadas de cada especie debidamente observada y se substituyó el número medio de aves, cuando una bandada no se pudo enumerar durante algún relevamiento (Anexo 1). Algunas vocalizaciones pertenecientes a taxones estrechamente relacionados no pudieron identificarse a nivel de especies (ej. *Ara ararauna/chloroptera, Monasa nigrifrons/morphoeus, Phaetornis ruber/hispidus, Turdus* spp.), ni se pudo establecer la especie de todas las *Columba* spp. al vuelo. En estos casos, también se adjuntan estimaciones separadas de densidad del grupo de especies.

B. Análisis

Se usó análisis de varianza para comparar la extensión de bosque en fase de claros en cada área.

Todas las especies se asignaron a gremios según la clasificación de Karr *et al.* (1990), complementada con observaciones personales (Anexo 2). Los gremios se categorizaron, primero, por dieta y luego por estrato. Puesto que durante el período de estudio no se observaron grupos grandes de hormigas, no se justificaría el uso del gremio, comúnmente utilizado, de "seguidores de hormigas", si bien se encontraron varias especies que han sido reportadas como seguidoras de hormigas (*Dendrocincla fuliginosa, Dendrocolaptes picumnus, Hylophylax poecilinota, Phlegopsis nigromaculata, Eucometis penicillata*) (*fide* Willis 1982, Robinson *et al.* 1990, Sick 1993, Ridgely y Tudor 1994). No obstante, dicho gremio no deberá ignorarse en futuros estudios, ya que la actividad de las hormigas parece aumentar al inicio de la época de lluvias (obs. pers.).

Se calcularon, por separado, los índices de diversidad y semejanza para cada una de las áreas (Magurran 1988). Se comparó la proporción de especies cuyo hábitat preferido es el bosque primario, de acuerdo a las clasificaciones de Cohn-Haft *et al.* (1997) y se compararon las proporciones de especies consideradas "altamente sensibles" o "moderadamente sensibles" a la modificación del hábitat por Stotz *et al.* (1996). Se usó una prueba *t* para comparar el índice de Shannon-Weiner H entre muestras de hábitats modificados y muestras de los respectivos sitios testigo (Magurran 1988). Para los gremios con densidades estimadas de, al menos, diez o más individuos por 100 ha^{-1} en cada hábitat, se usaron pruebas *G*, con corrección Bonferroni para pruebas múltiples, con el fin de examinar las diferencias entre hábitats alterados y no alterados.

Los factores como las diferencias en perceptibilidad estacional y/o variación en la abundancia estacional son poco conocidos para muchas especies de aves en Sudamérica. Se incluyeron en los análisis a presuntas aves migratorias parciales (*fide* Chesser 1997) tales como *Myiodinastes maculatus, Legatus leucophais, Lathotriccus euleri* y *Casiornis rufa*. Las aves evidentemente migratorias, que llegaron al sitio a fines de la época seca, no fueron incluidas en los análisis (ej. *Tyrannus tyrannus, Myiodinastes luteiventris*).

Todas las pruebas estadísticas fueron de dos colas; se aceptó la significancia cuando p # 0.05 o su equivalente corregido, cuando se consideraron pruebas múltiples.

SECCION III
RESULTADOS

A. Estructura del bosque

Las áreas Quemada/Aprovechada y Aprovechada difirieron, cuantitativa y cualitativamente, de las áreas no alteradas. En el Cuadro 1, se muestran las densidades de árboles comerciales pre y post aprovechamiento en ambos sitios. El efecto del fuego en el área Quemada/Aprovechada se refleja por la reducción de cerca del 50% (tanto en volumen como en número de árboles) en la madera aprovechable, en comparación con los datos pre extracción del área Aprovechada. Los porcentajes de superficie en fase de claros difirieron entre el bosque alterado y el intacto, si bien las áreas alteradas no variaron entre ellas en este aspecto, lo que implicaría que la estructura del bosque es similar entre éstas. Las características de los claros fueron semejantes entre áreas no alteradas; resultado esperado ya que estas muestras provinieron de diferentes áreas de la misma mancha continua de bosque (Figura 1). Una consecuencia de la reducción de la cobertura del dosel en las áreas Quemada/Aprovechada y Aprovechada, si bien no cuantificada para el presente estudio, fue un sotobosque notablemente más denso, particularmente a alturas menores a 3 m, observación respaldada por un estudio de vegetación realizado en el área Quemada/Aprovechada (Pinard *et al.* 1999). Pinard *et al.* (1999) y Mostacedo *et al.* (1999) proporcionan otros detalles sobre el efecto del fuego en la vegetación en La Chonta.

B. Comunidades de aves

Las curvas de muestreo de especies indican que éste fue incompleto en todas las áreas (Figuras 2 y 3). Aun en el área muestreada con mayor intensidad (Quemada/Aprovechada), el número cumulativo de especies registradas no se estabilizó completamente. Parte de esto se explicaría por los movimientos estacionales de las presuntas especies residentes. La insuficiencia más evidente en el muestreo se produjo en el área No Alterada, donde éste se interrumpió por el aprovechamiento. Sin embargo, algunas de las tendencias observadas en los gremios durante el estudio fueron marcadas y existen pocas probabilidades de que éstas estén distorsionadas, ya que el muestreo fue igual para todas las áreas. La visibilidad fue más baja dentro del bosque intacto, tal como lo indica la menor proporción de individuos detectados sólo mediante la vista (Cuadro 2), por la tanto, se puede afirmar que la perceptibilidad global varió, levemente, entre las áreas comparadas.

Los índices de diversidad Shannon-Weiner difirieron entre las muestras No Aprovechada y Aprovechada ($t = 2.000$, $df = 492$, $p < 0.05$), y No Alterada y Quemada/Aprovechada ($t = 12.932$, $df = 750$, $p < 0.01$). El bosque intacto contenía menos especies y menos individuos. Tanto el índice de Jaccard como el de Morisita-Horn fueron similares entre bosques, si bien estos índices de semejanza sugieren una mayor disparidad entre las áreas No Alterada y Quemada/Aprovechada (Cuadro 2).

Cuadro 1. Especies arbóreas comerciales y densidades en dos áreas de 800-ha en La Chonta. Los datos de las áreas no aprovechadas/no alteradas son los mismos que los datos pre-aprovechamiento del sitio Aprovechado.

Area Especies	Familia	Número de individuos pre-aprovechamiento	Cantidad aprove-chada	Volumen aprovechado (m^3)
Aprovechada				
Ficus glabrata	Moraceae			
Pouteria nemorosa	Sapotaceae			
Aspidosperma cylindrocarpon	Apocynaceae			
Spondias mombin	Anacardiaceae			
Hura crepitans	Euphorbiaceae			
Pseudolmedia laevis	Moraceae			
Hymenaea courbaril	Caesalpinaceae			1860.7
Schizolobium amazonicum	Caesalpinaceae			635.5
Tabebuia chrysantha	Bignoniaceae			68.3
Terminalia oblonga	Combretaceae			671.7
Cariniana ianeirensis	Lecythidaceae			3061.4
Cariniana estrellensis	Lecythidaceae			623.8
				188.4
				464.9
				47.0
				2228.0
				3589.3
		4,4535e+34	3e+33	1013.1
Total por hectárea		6,47	5,17	17,16
Quemada/Aprovechada				
Ficus glabrata	Moraceae			
Pouteria nemorosa	Sapotaceae			
Spondias mombin	Anacardiaceae			
Hura crepitans	Euphorbiaceae			
Pseudolmedia laevis	Moraceae			
Schizolobium amazonicum	Caesalpinaceae			916.0
Terminalia oblonga	Combretaceae			324.0
Cariniana ianeirensis	Lecythidaceae			270.0
Cariniana estrellensis	Lecythidaceae			2518.0
				62.0
				139.0
				510.0
				1760.0
		2,0918e+24	2e+24	413.0
Total por hectárea		3,37	2,81	9,32

Figura 1. Porcentaje de bosque en fase de claros en cuatro áreas de La Chonta, Bolivia. Las barras indicadas con distintas letras son significativamente diferentes ($F = 64.72$, $p < 0.001$; prueba de Scheffe, $p < 0.001$). Véase el texto para las descripciones de las áreas.

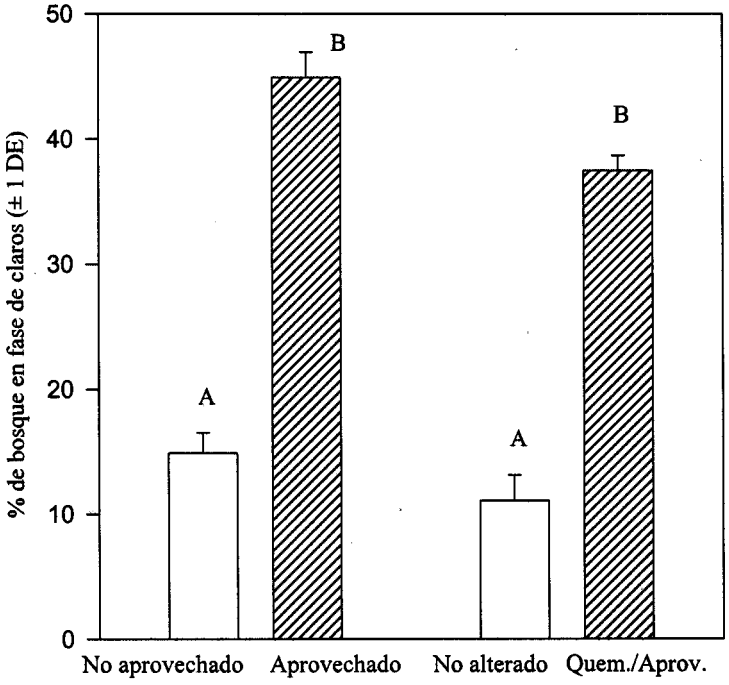


Figura 2. Curva especie-tiempo de relevamiento comparando un sitio No Aprovechado (círculos) y un sitio Aprovechado un año antes del muestreo (cuadrados). El número de horas en cada sitio corresponde a 27 en el área testigo y 19.5 en el sitio aprovechado. El área muestreada es de 13 ha en cada sitio.

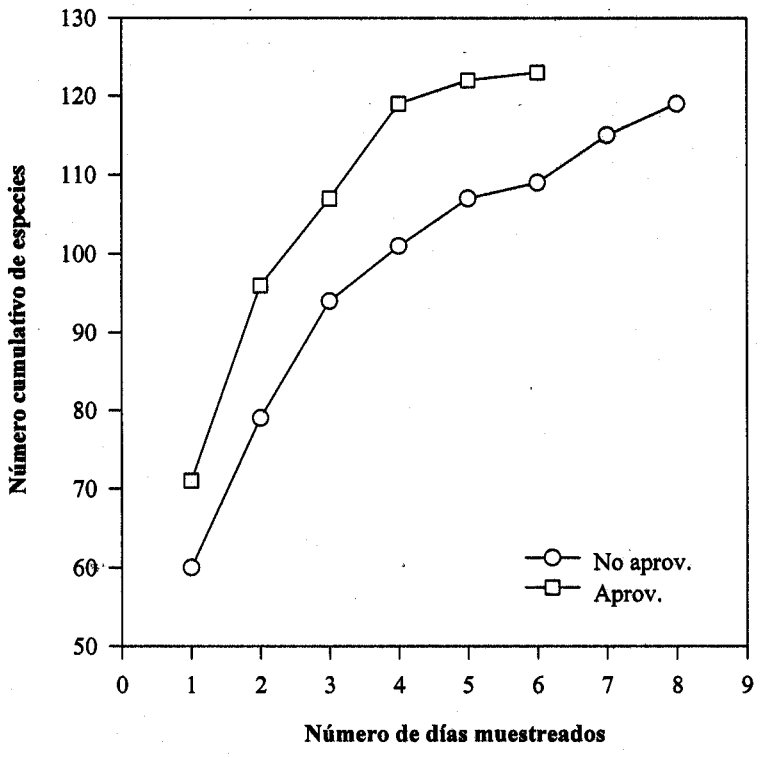
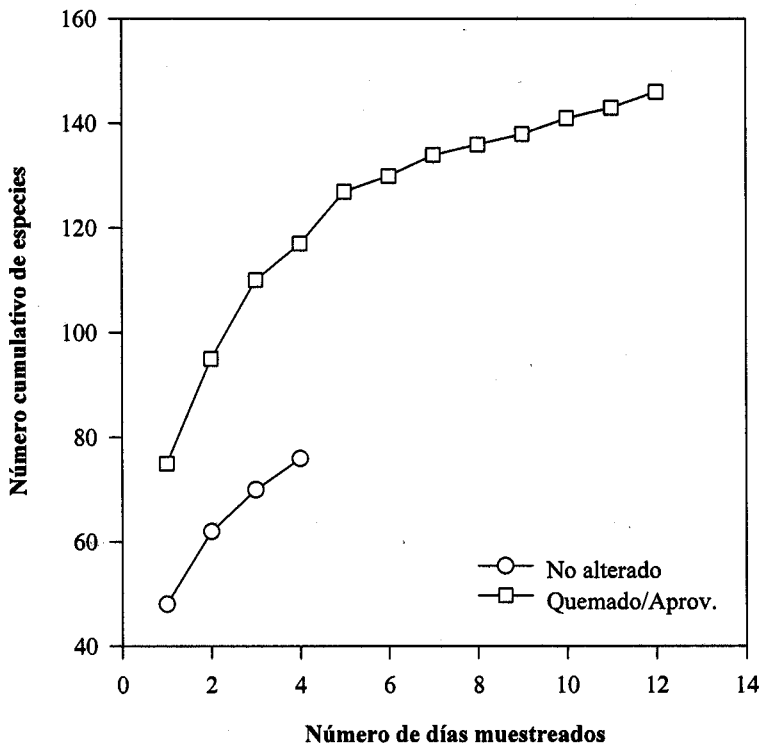


Figura 3. Curva especie-tiempo de relevamiento comparando un sitio No Alterado (círculos) y un sitio Quemado/Aprovechado un año antes del muestreo (cuadrados). El número de horas en cada sitio corresponde a 15 en el área testigo y 42 en el sitio aprovechado. El área muestreada es de 26 ha en cada sitio.



Cuadro 2. Resumen estadístico de las comunidades de aves en cuatro sitios de la concesión La Chonta, Bolivia. Los dos pares de áreas no pueden compararse directamente debido al tiempo desigual de muestreo. Véase el texto para una descripción de los tipos de hábitat y los métodos de investigación.

Parámetro	Tipo de hábitat			
	No aprovechado	Aprovechado	No alterado	Quemado/ Aprovechado
Número de especies	119	122	77	117
Número de especies compartidas	98		68	
Densidad estimada de aves[a]	1483	1596	1073	1908
Shannon-Wiener *H*'	4,302	4,405	3,397	4,366
Indice de Jaccard	0,69		0,54	
Indice de Morista-Horn	0,747		0,669	
Proporción de especies de bosque[b]	0,824	0,779	0,831	0,778
Proporción de especies altamente sensibles[c]	0,244	0,213	0,23	0,299
Proporción de especies moderadamente sensibles[c]	0,487	0,451	0,494	0,462
Proporción de individuos detectados sólo mediante la vista	0,066	0,123	0,029	0,128
Area relevada (ha)[d]	13	13	26	26
Tiempo de relevamiento (horas)[e]	27	19,5	15	15

[a] número estimado de individuos 100 ha^{-1}
[b] especies cuyo hábitat preferido es el bosque primario; clasificación de acuerdo a Karr *et al.* (1990) y Cohn-Haft *et al.* (1997).
[c] basada en la sensibilidad de las especies a la alteración; clasificación de acuerdo a Stotz *et al.* (1996) y es independiente de la preferencia de hábitat.
[d] el área relevada corresponde al doble del área listada para varias familias (para mayores detalles, véase la sección de Metodología.
[e] relevamientos efectuados durante picos de actividad vocal de todas las especies (Terborgh 1990, véase el texto para mayores detalles sobre los métodos de relevamiento).

B.1 No Aprovechada vs. Aprovechada

Las características de gremios de las áreas No Aprovechada y Aprovechada se resumen en el Cuadro 3. Los gremios que mostraron aumentos significativos en el número de individuos, dentro del área Aprovechada, fueron los frugívoros del dosel, los insectívoros cercanos al suelo y

los omnívoros de estratos múltiples. Los gremios que mostraron una disminución significativa en abundancia, dentro del área Aprovechada, fueron los insectívoros del sotobosque y dosel, los omnívoros cercanos al suelo y los nectarívoros/insectívoros del sotobosque. Asimismo, hubieron disminuciones aparentes en insectívoros del suelo y sobre-dosel, y aumentos aparentes en insectívoros de corteza, omnívoros de corteza y omnívoros del dosel. El número total estimado de individuos por 100 ha^{-1} fue similar.

Cuadro 3. Número de especies y número estimado de individuos en el bosque No Aprovechado y Aprovechado el año anterior, agrupados por gremios. Las cifras entre paréntesis corresponden a la proporción (%) de cada clase de dieta dentro de la totalidad de la muestra de la comunidad. Las diferencias significativas se indican mediante el signo "*" (Prueba *G* utilizando densidades estimadas, con corrección de Bonferroni para pruebas múltiples, $p < 0.003$). Véase el texto para mayores detalles.

	Número de especies		Número de individuos/100 ha	
Gremio[a]	No aprovechado	Aprovechado	No aprovechado	Aprovechado
FRUGIVOROS (%)	(17)	(16)	(12)	(18)
terrestres	3	1	21	18
sotobosque	3	2	27	22
múltiples	2	3	13	19
dosel	12	13	111	227*
INSECTIVOROS				
terrestres	(46)	(45)	(56)	(43)
cercanos al	2	1	18	8
suelo	7	8	91	150*
sotobosque	28	27	427	286*
corteza	7	7	96	123
múltiples	3	5	36	48
dosel	5	4	107	44*
sobre el dosel	3	3	52	25
OMNIVOROS				
terrestres	(29)	(30)	(25)	(33)
cercanos al	3	3	10	10
suelo	3	2	68	38*
sotobosque	13	12	204	315
corteza	2	2	9	16
múltiples	7	9	28	81*
dosel	7	8	45	65
NECTARIVOROS/ INSECTIVOROS	(5)	(5)	(8)	(6)
sotobosque	6	5	118	82*
dosel	0	1	0	5
CARROÑEROS	0	1	0	4
DEPREDADORES	(3)	(4)	(<1)	(<1)
sotobosque	0	1	0	1
múltiples	3	3	3	4
GRANIVOROS	0	1	0	5

[a] clasificación de gremios de acuerdo a Karr *et al.* (1990) y observaciones personales.

Los ordenamientos de rango de la abundancia de especies en las diez mayores densidades variaron entre las áreas No Aprovechada y Aprovechada (Cuadro 4). Las especies considerablemente más comunes en el área Aprovechada fueron *Myrmeciza atrothorax, Brotogeris cyanoptera, Turdus amaurochalinus* y *Rhamphocelus carbo*. Las especies considerablemente más comunes en el área No Aprovechada fueron *Herpsilochmus rufimarginaus, Myiopagis gaimardii, Hylophilus muscicapinus* y *Tinamus tao* (véase también el Anexo 2).

Cuadro 4. Diez categorías más altas de especies de aves en bosque No Aprovechado vs. Aprovechado en La Chonta, Bolivia. Las cifras entre paréntesis indican la categoría en el otro hábitat

No Aprovechado	Categoría	Aprovechado	Categoría
Herpsilochmus rufimarginatus	1 (22)	*Lipaugus vociferans*	
Habia rubica	2 (7)	*Myrmeciza atrothorax*	1 (3)
Lipaugus vociferans	3 (1)	*Momotus momota*	2 (35)
Tangara chilensis[a]	4 (5)	*Brotogeris cyanoptera*	3 (10)
Xiphorhynchus guttatus	5 (6)	*Tangara chilensis*[a]	4 (44)
Myiornis ecaudatus	6 (11)	*Xiphorhynchus guttatus*	5 (4)
Basileuterus culicivorus	7 (9)	*Habia rubica*	6 (5)
Myiopagis gaimardii	8 (22)	*Turdus hauxwelli*	7 (2)
Phaethornis spp.[b]	9 (12)	*Basileuterus culicivorus*	8 (12)
Momotus momota	10 (3)	*Turdus amaurochalinus*	9 (7)
Rhytipterna simplex	10 (15)		10 (28)

[a] la densidad estimada es, en realidad, mayor en el área Aprovechada.
[b] incluye *P. ruber* y *P. hispidus*.

B.2 No Alterada vs. Quemada/Aprovechada

Las características de gremios de las áreas No Alterada y Quemada/Aprovechada se resumen en el Cuadro 5. Los gremios que mostraron un aumento significativo en el número de individuos, dentro del área Quemada/Aprovechada, fueron los frugívoros de estratos múltiples y del dosel, los insectívoros cercanos al suelo, del sotobosque, de corteza y del dosel, y los omnívoros del dosel. Hubieron tendencias aparentes hacia un aumento en el número de omnívoros del suelo, nectarívoros/insectívoros del dosel y depredadores de estratos múltiples (ej. *Micrastur ruficollis*). En el área No Alterada, se observó una tendencia hacia un menor número de insectívoros del suelo, si bien no se hallaron disminuciones significativas en la cantidad de individuos de ningún gremio. La estimación de densidad general de aves fue mayor en el área Quemada/Aprovechada.

Los ordenamientos de rango de abundancia de especies difirieron entre las áreas No Alterada y Quemada/Aprovechada (Cuadro 6). Las especies más abundantes en el área Quemada/Aprovechada fueron *Myrmecisa atrothorax, Ara severa, Ramphocelus carbo, Tangara mexicana, Tityra semifasciata, Myiopagis gaimardii, Pionus menstruus* y *Psarocolius bifasciatus*. Las especies más abundantes en el área No Alterada fueron *Lipaugus vociferans, Thamnophilus schistaceus, Cercomacra cinarescens, Habia rubica, Thamnophilus sticturus*

(antes T. punctatus, véase Isler *et al.* 1997), *Basileuterus culicivorus*, *Myarchus tyrannulus* y *Nyctiphrynus ocellatus* (véase también el Anexo 2).

Como en otros estudios de aprovechamiento selectivo, varias especies ampliamente distribuidas con baja especificidad de hábitat fueron sólo observadas o comunes en las áreas alteradas (Anexo 3). Pocas especies se hallaban restringidas a las áreas no alteradas, aunque varias de éstas fueron considerablemente más comunes en dichas áreas (véase la sección de Discusión).

Cuadro 5. Número de especies y número estimado de individuos en el bosque No Alterado y el área Quemada/Aprovechada, agrupados por gremios. Las cifras entre paréntesis corresponden a la proporción (%) de cada clase de dieta dentro de la totalidad de la muestra de la comunidad. Las diferencias significativas se indican mediante el signo "*" (Prueba *G* utilizando densidades estimadas, con corrección de Bonferroni para pruebas múltiples, $p < 0.003$). Véase el texto para mayores detalles.

	Número de especies		Número de individuos/100 ha	
Gremio[a]	No alterado	Quemado/ Aprovechado	No alterado	Quemado/ Aprovechado
FRUGIVOROS (%)	(17)	(15)	(18)	(22)
terrestres	2	3	8	35
sotobosque	1	2	4	27
múltiples	2	3	23	127*
dosel	8	9	154	235*
INSECTIVOROS	(52)	(45)	(57)	(48)
terrestres	2	1	27	4
cercanos al suelo	5	8	81	165*
sotobosque	23	24	358	408*
corteza	5	7	73	146*
múltiples	2	7	46	73
dosel	3	3	23	100*
sobre el dosel	0	3	0	19
OMNIVOROS	(25)	(33)	(19)	(23)
terrestres	3	4	4	23
cercanos al suelo	2	1	35	12
sotobosque	8	15	108	212*
corteza	0	1	0	8
múltiples	2	9	15	65
dosel	4	9	38	112*
NECTARIVOROS/ INSECTIVOROS	(4)	(3)	(5)	(5)
sotobosque	2	3	50	65
dosel	1	1	8	27
CARROÑEROS	0	0	0	0
DEPREDADORES	(3)	(3)	(2)	(2)
sotobosque	0	3	0	0
múltiples	2	1	19	46
GRANIVOROS	0	0	0	0

[a] clasificación de gremios de acuerdo a Karr *et al.* (1990) y observaciones personales.

Cuadro 6. Diez categorías más altas de especies de aves en bosque No Alterado vs. Quemado/Aprovechado en La Chonta, Bolivia. Las cifras entre paréntesis indican la categoría en el otro hábitat El signo "-" indica las especies no detectadas en tipos de hábitat.

No Alterado	Categoría	Quemado/Aprovechado	Categoría
Tangara chilensis	1 (1)	*Tangara chilensis*	
Lipaugus vociferans	2 (25)	*Momotus momota*	
Thamnophilus schistaceus	3 (14)	*Myrmeciza atrothorax*	
Momotus momota	4 (2)	*Ara severa*	
Cercomacra cinarescens	5 (27)	*Herpsilochmus rufimarginatus*	1 (1)
Habia rubica	5 (21)	*Ramphocelus carbo*	2 (4)
Herpsilochmus rufimarginatus	5 (4)	*Xiphorhynchus guttatus*	3 (–)
Thamnophilus sticturus	6 (17)	*Tangara mexicana*	4 (15)
Amazona farinosa	7 (13)	*Tityra semifasciata*	4 (5)
Hypocnemis cantator	8 (12)	*Myiopagis gaimardii*	4 (–)
Phaethornis spp. [a]	8 (10)	*Pionus menstruus*	5 (9)
Basileuterus culicivorus	9 (16)	*Psarocolius bifasciatus*	6 (– [b])
Myiarchus tyrannulus	9 (19)	*Phaethornis* spp. [a]	7 (17)
Myrmeciza hemimelaena	9 (12)		8 (15)
Nyctiphrynus ocellatus	9 (24)		8 (18)
Xiphorhynchus guttatus	9 (5)		9 (19)
Pteroglossus castanotis	10 (17)		10 (8)

[a] incluye *P. ruber* y *P. hispidus*. La densidad estimada fue mayor en el área Quemada/Aprovechada.
[b] especies presentes en densidades bajas en tipos de hábitat, pero no detectadas durante los relevamientos.

SECCION IV
DISCUSION

En La Chonta, los cambios en la estructura de las comunidades de aves estuvieron asociados con cambios en la estructura del bosque, tanto de manera prevista como imprevista. No se hallaron diferencias en la estructura del bosque entre las áreas Quemada/Aprovechada y Aprovechada. Al parecer, la principal diferencia ecológica entre ambas es el tiempo transcurrido desde las alteraciones: cuatro años en el área Quemada/Aprovechada y un año en el área Aprovechada. Si bien el área Quemada/Aprovechada fue adicionalmente intervenida en 1998, la intensidad de aprovechamiento fue mucho menor debido al número reducido de árboles utilizables.

El aumento de diversidad en ciertos tipos de hábitats modificados estaría previsto por la hipótesis de alteración intermedia (Connell 1978). El resultado general del fuego y el aprovechamiento en La Chonta es una cantidad mucho mayor de hábitat de "borde" dentro de las áreas alteradas, lo que ha conllevado a un aumento del número de aves características de este tipo de hábitat. Por lo menos dos de los efectos de la extracción de árboles en La Chonta son la mayor heterogeneidad del dosel y el dosel más denso, particularmente en y alrededor de claros. Ambos efectos sirven para incrementar la diversidad estructural, que generalmente está correlacionada con la mayor diversidad de aves (Terborgh 1985).

Tanto el número de especies como el de individuos fueron más altos en las áreas modificadas. La perceptibilidad de las aves fue también mayor en áreas alteradas, tal como lo evidencia la mayor proporción de individuos detectados sólo mediante la vista (aprox, 10%). La mayor perceptibilidad explicaría, parcialmente, las diferencias en los parámetros de diversidad en los análisis de las áreas No Aprovechada y Aprovechada, pero, probablemente, no explica las diferencias en la estructura de las comunidades. Además, la curva de especies-área del área No Aprovechada es más pronunciada que la del área Aprovechada. Esto sugiere que la diversidad de especies en el área No Aprovechada podría ser mayor, aunque se necesita más tiempo para documentar toda la variedad de especies presentes en el bosque intacto.

Varias de las diferencias entre áreas alteradas y no alteradas fueron más pronunciadas en la comparación entre las zonas No Alterada y Quemada/Aprovechada. La semejanza de las densidades de árboles y la cobertura del dosel en las áreas Quemada/Aprovechada y Aprovechada sugiere que la mayor colonización de la primera por parte de especies generales de amplia distribución es, probablemente, el resultado de un historial más prolongado de disturbios en este área.

En las áreas Quemada/Aprovechada y Aprovechada, se halló sólo una leve reducción en la proporción de especies cuyo hábitat preferido es el bosque primario. Al parecer, unas cuantas especies (ej. *Cercomacra cinarescens, Corythopis torquata, Lipaugus vociferans*) disminuyen, marcadamente, después de la modificación del hábitat y son, precisamente, éstas las que deberán considerarse a tiempo de elaborar estrategias de conservación. Además, en estudios a largo plazo, se ha determinado que los cambios en las comunidades de aves no sólo se mantienen diagnosticables diez o más años después de producirse alteraciones (Johns 1989, Thiollay 1997), sino que las diferencias entre comunidades de aves de áreas aprovechadas y no aprovechadas pueden ser aún mayores diez años después de la extracción forestal, que a los 3 o 4 años de efectuarse ésta (Thiollay 1997).

A. Frugívoros

En el presente estudio, una de las tendencias más consistentes de los gremios fue un incremento en el número de frugívoros en las áreas Aprovechada y Quemada/Aprovechada. Las especies frugívoras que contribuyeron más al aumento observado fueron los loros pequeños *Brotogeris cyanoptera, Pyrrhura molinae* y *Pionus menstruus*. La distinta presión de depredación sobre los frugívoros en las diferentes áreas puede haber influenciado las densidades observadas de estas aves. La mayoría de las aves rapaces se encontraban demasiado dispersas como para efectuar comparaciones entre hábitats, aunque una de estas éstas, *Micrastur ruficollis,* aparentemente es también más común en las áreas Quemadas/Aprovechadas. Existen, por supuesto, muchos otros posibles depredadores, tales como serpientes y monos, que no fueron estudiados en La Chonta. La diferente competencia de otros consumidores de frutos (ej. monos) podría influir, también, en la distribución de aves frugívoras.

Un mayor número de sitos de anidación en los hábitats modificados podría contribuir al aumento en la densidad de loros. Puesto que estas aves anidan en cavidades, es difícil imaginar un incremento de este recurso después de aplicarse los niveles de extracción observados en La Chonta, si bien el mayor número de árboles muertos o dañados, a causa del fuego o las labores de extracción forestal, podría constituir un factor para dicho aumento. Por último, los hábitats modificados podrían contar con mayores cantidades de minerales expuestos, como resultado de la construcción de caminos, y éstos atraerían algunas especies de loros que requieren suplementos minerales en su dieta ("lamederos" *sensu* Gilardi y Munn 1998). Esta hipótesis implicaría, también, la presencia de mayores números de psitácidos grandes, como *Ara* spp. y *Amazona farinosa*, en las áreas modificadas, lo que no está respaldado por los datos recabados. No obstante, la competencia, depredación y distribución de recursos todavía no han sido estudiadas en detalle en La Chonta y sería interesante efectuar mayores investigaciones en este sentido.

La hipótesis más razonable con respecto al aumento de frugívoros del dosel, es que habría una mayor cantidad de frutos en las áreas modificadas (ej. Foster 1982, revisión en Herrera 1985). Cuatro especies de árboles que producen frutos y que, a menudo, son explotadas por loros y otros frugívoros en La Chonta son *Ficus glabrata, Pseudolmedia laevis, Ampelocera ruizii* y *Lacunaria quinaceae*. Los frutos de *Ficus trigona* también son consumidos frecuentemente (B. Flores datos no publ., obs. pers.), pero esta especie, al parecer, está restringida a cursos de agua (T. Fredericksen, com, pers.). Puesto que no existen datos sobre densidad de especies no comerciales, es posible, aunque poco probable, que *Lacunaria* y *Ampelocera* se presenten con mayor densidad en áreas alteradas. Las dos otras especies fueron intensamente extraídas, habiéndose aprovechado aproximadamente un 80% de los individuos de tamaño comercial, lo que sugiere que la densidad de árboles que producen frutos sería, probablemente, menor en las áreas alteradas.

Es posible que los árboles restantes en las áreas modificadas hayan producido más frutos que aquéllos en los hábitats modificados. Si bien no se cuenta con datos sobre producción de frutos en dichas áreas, algunos hechos coinciden con esta hipótesis. Primero, después de eliminarse los vecinos, los árboles en pie experimentan una liberación de competencia por agua, luz y nutrientes (Barbour *et al.* 1987). Posteriormente a dicha liberación, los árboles tendrían la capacidad, en teoría, de producir más frutos que antes. Segundo, además de la liberación de competencia de los vecinos muertos por el fuego, los

árboles remanentes aprovechan un aumento adicional, de corto plazo, en la disponibilidad de nutrientes, particularmente nitrógeno, debido a la mayor mineralización que se produce inmediatamente después de los incendios (Pyne *et al.* 1996). En contraste, el fuego también volatiliza los compuestos de nitrógeno y, al eliminar la materia orgánica, reduce la capacidad de retención de este elemento en el suelo; por lo que los bosques podrán experimentar una disminución, a largo plazo, de minerales esenciales después de los incendios (Barbour *et al.* 1987). Si bien la mayor penetración de luz podrá tener como efecto la desecación del suelo en áreas modificadas, existe evidencia, también, de que el fuego puede aumentar la permeabilidad de ciertos tipos de suelo, incrementando, por lo tanto, la cantidad de agua que llega a las raíces (Pyne *et al.* 1996). No obstante, los árboles productores de frutos remanentes en las áreas alteradas necesitarían producir una cantidad enorme de éstos para lograr una abundancia mayor a la de las áreas inalteradas; hipótesis que aún no ha sido comprobada.

Aparte de loros pequeños, varias otras especies predominantemente frugívoras (*Penelope jacquacu, Columba speciosa, C. subvinacea, Trogon melanurus, Pteroglossus castanotis, Saltator maximus*) mostraron densidades mayores en los hábitats modificados. Al margen de *S. maximus*, Stotz *et al.* (1996) no consideran a ninguna de dichas especies como indicadora de hábitats alterados. Para la mayoría de las especies, los aumentos más grandes de densidad se hallaron en el área Quemada/Aprovechada. Varias tinamidáceas (*Tinamus tao, Crypturellus undulatus, C. soui*), que son frugívoras en su mayoría (Sick 1993), también se ajustan a este patrón. En conjunto, estas observaciones respaldan la noción de que había una mayor abundancia de frutos en las áreas modificadas. En un estudio efectuado en el bosque de la región del Atlántico del Brasil, Aleixo (1999) también reporta mayores densidades de tres frugívoros arbóreos de mediano tamaño, aunque también indica una disminución en algunas especies. Se requiere efectuar comparaciones de abundancia y distribución de frutos en bosque alterado e intacto para poder entender mejor las distribuciones de frugívoros en La Chonta. Si se puede documentar una mayor producción de frutos y atribuirla a disturbios tales como incendios y/o aprovechamiento selectivo, será necesario llevar a cabo estudios de largo plazo para determinar la duración de dichos efectos.

B. Insectívoros

Una sola especie, *Myrmeciza atrothorax*, fue responsable de los incrementos observados en los insectívoros cercanos al suelo en las áreas Aprovechada y Quemada/Aprovechada. Esta especie, considerada de bosque secundario y/o bordes por Stotz *et al.* (1996) y Cohn-Haft *et al.* (1997), fue extremadamente común en claros recientes y matorrales en los márgenes de las pistas de arrastre en La Chonta. Otros insectívoros cercanos al suelo fueron muy poco comunes para evaluarse (ej. *Hylophylax poecilonota, Phlegopsis nigromaculata, Cyanocompsa cyanoides*) o no mostraron diferencias consistentes en densidad entre las áreas estudiadas (*Hypocnemis cantator, Myrmeciza hemimelaena*).

Una especie insectívora terrestre, *Corythopis torquata*, parece haber sido extirpada del área Aprovechada y estuvo presente sólo en densidades muy bajas en el área Quemada/Aprovechada. Varios estudios han mostrado que éste y otros insectívoros terrestres son particularmente sensibles a la alteración de hábitats en los bosques tropicales (Terborgh y Weske 1969, Johns 1986, 1991, Mason 1996, Thiollay 1997, Aleixo 1999, Stratford y Stouffer 1999). Las razones precisas de dicha sensibilidad aún no han sido clarificadas. En un bosque ubicado a menos de 200 km de La Chonta, se determinó que la distancia al claro más cercano está alta y positivamente correlacionada con los lugares de forrajeo de *C. torquata* y

esta especie parece evitar áreas con vegetación densa al nivel del suelo (Zweede y Woltmann datos no public.). Al parecer, *C. torquata* requiere poca luz y suelo abierto; condiciones características del bosque intacto. La mayor penetración de luz al sotobosque puede estimular el crecimiento de plantas a nivel del suelo, haciéndolo poco apto para ésta u otras especies terrestres de tamaño reducido.

La abundancia de insectívoros del sotobosque disminuyó en el área Aprovechada, pero aumentó en la Quemada/Aprovechada. Los insectívoros del sotobosque con mayor densidad en el área Quemada/Aprovechada fueron especies características de sotobosque denso y bosque secundario (*Thryothorus genibarbis, Ramphocaenus melanurus*), aunque un búho (*Otus watsonii*), considerado como especie de bosque primario tanto por Stotz *et al.* (1996) como por Cohn-Haft *et al.* (1997), también entró en esta categoría.

No todos los insectívoros del sotobosque fueron más abundantes en las áreas alteradas. *Cercomacra cinarescens* se observó comúnmente en bosque intacto, pero fue extremadamente rara en ambos tipos de hábitat alterado. Dicha especie fue la quinta más numerosa en el área No Alterada, pero ocupó el vigésimo séptimo lugar en el área Quemada/Aprovechada. En bosques intactos, *C. cinarescens* se encuentra sólo en claros antiguos y cubiertos por bejucos (Hilty y Brown 1986, A. Rojas datos no publicados, S. Woltmann obs. pers.). Se desconoce por qué *C. cinarescens* sería tan rara en el área Quemada/Aprovechada donde, aparentemente, existe abundancia del hábitat apropiado para esta especie.

Varios omnívoros fueron más comunes en uno o ambos hábitats alterados: *Piaya cayana, Turdus amaurochalinus, Vireo olivaceus, Saltator maximus, Ramphocelus carbo, Tangara mexicana, Dacnis cayana* y varios ictéridos. La mayoría de éstas son especies de amplia distribución y poca especificidad de hábitat y todas, con excepción de los ictéridos, son consideradas como indicadores de hábitats alterados (Stotz *et al.* 1996).

C. Forrajeadores de corteza

Varias especies que buscan su alimento en cortezas de árboles fueron más abundantes en los hábitats alterados. Esto contradice las expectativas, pues se supondría que la cantidad global de este substrato disminuiría en áreas con menos árboles. Sin embargo, también es posible un aumento de la calidad del substrato, debido a la mayor cantidad de árboles dañados o muertos (en pie) en las áreas alteradas. En general, el gremio de forrajeadores de corteza estuvo poco representado en el área No Alterada. Dos especies de amplia distribución, el pájaro carpintero *Melanerpes cruentatus* y el trepatroncos *Xiphorhynchus guttatus*, mostraron densidades semejantes en las áreas No Aprovechada y Aprovechada, pero fueron más numerosas en el área Quemada/Aprovechada, con respecto a la No Alterada. Esto sugeriría una mayor fecundidad en el área Quemada/Aprovechada, efecto que no debería ser tan aparente en un hábitat recientemente modificado. Otros dos trepatroncos, *Sittasomus griseicapillus* y *Dendrocolaptes picumnus*, fueron también consistentemente más abundantes en los hábitats alterados. Un trepatroncos, *Dendrocincla fuliginosa*, se registró en el área Aprovechada en una sola ocasión y nunca se detectó en el área Quemada/Aprovechada.

SECCION V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los cambios antropogénicos en la estructura del bosque tuvieron varios efectos marcados en la estructura de la comunidad de aves de La Chonta. La diversidad y abundancia de especies fueron mayores en el bosque alterado que en el intacto. Al parecer, la principal diferencia entre las áreas Aprovechada y Quemada/Aprovechada es resultado del mayor tiempo transcurrido para que las especies de otros tipos de hábitat colonizaran la segunda. Los resultados son, en general, coherentes con la hipótesis de alteración intermedia (Connell 1978). Otros factores que podrían haber contribuido a dichos resultados son: (1) menor perceptibilidad en el bosque intacto y (2) muestreo inadecuado, particularmente en bosque intacto.

Tal como se reporta en varios estudios efectuados en el trópico y, como lo prevé la hipótesis de alteración intermedia, muchas de las especies que son numerosas en los hábitats alterados son especies de amplia distribución, listadas por Stotz *et al.* (1996) como indicadoras de hábitats sujetos a disturbios (véase el Anexo 3). Varios gremios mostraron densidades marcadamente distintas entre el bosque alterado e intacto. Los frugívoros del dosel, algunos gremios de omnívoros y los insectívoros cercanos al suelo (representados primordialmente por una sola especie) fueron más numerosos en hábitats alterados. Los insectívoros terrestres fueron consistentemente más numerosos en el bosque intacto. Cabe señalar que para varios gremios examinados, las tendencias fueron poco definidas.

Los aumentos observados en la abundancia de algunas especies en las áreas alteradas podrían deberse a una mayor inmigración a y/o fecundidad/supervivencia en dichas áreas. El estudio se llevó a cabo, principalmente, durante la época en que las aves no se encontraban en estado reproductivo. Será necesario realizar estudios reproductivos para entender la dinámica poblacional de la comunidad de aves. En vista de las diferentes afinidades de hábitat de aves migratorias y residentes halladas en otras áreas (Karr 1976), se deberán examinar las relaciones numéricas entre especies migratorias (australes y boreales) y residentes en los distintos hábitats, durante todas las estaciones.

La documentación de cambios en las comunidades de aves, posteriormente al aprovechamiento forestal selectivo, no es más que un primer paso para la comprensión de las relaciones entre especies y hábitat, así como para la elaboración de estrategias adecuadas de conservación. Se necesita llevar a cabo estudios de largo plazo para evaluar, con exactitud, el impacto del aprovechamiento selectivo, ya que se ha establecido, en otros estudios de bosques tropicales, que los efectos de éste son de larga duración. Actualmente, las explicaciones de las diferencias observadas en cuanto a características de las comunidades de aves siguen siendo especulativas. Los interrogantes específicos que deberán responderse son: ¿existe un aumento en la producción de frutos o abundancia de insectos después de la extracción de árboles? ¿la depredación difiere entre bosque alterado e intacto? ¿qué parámetros específicos de recursos están correlacionados con la abundancia de gremios y, más importante, de especies?

La mayoría de las aves rapaces se presentó en densidades demasiado bajas como para permitir una estimación exacta. No obstante, puesto que estas aves han demostrado ser buenas indicadoras de la integridad del hábitat (ej. Thiollay 1989a, 1997), se necesitan más

datos, particularmente provenientes de estudios de largo plazo, para evaluar adecuadamente este importante componente de la comunidad de aves del bosque.

Si bien aún existe una superficie considerable de bosque en La Chonta, la mayoría de ésta no es accesible hasta que se procede a la construcción de caminos para la extracción maderera. Durante el presente estudio, la capacidad para efectuar varias comparaciones se vio comprometida por el acceso limitado a bosque intacto, no aprovechado y no alterado. Se requiere mayor información para elaborar una lista amplia de especies de bosque intacto, que puedan usarse como indicadoras del bosque no alterado en La Chonta. Se deberán reservar extensiones grandes y accesibles (por ej. de más de 1.000 ha) como refugios de especies del bosque, las que servirían como áreas testigo para investigaciones de largo plazo.

La Chonta se encuentra en una extensa y poco definida zona de transición entre los bosques húmedos amazónicos y los bosques secos del chaco, más característicos del centro y sudeste de Bolivia. Los bosques de La Chonta no sólo contienen un número considerable de especies de aves, sino también un conjunto singular de éstas. El presente estudio sólo muestra una pequeña parte del panorama necesario para evaluar, exactamente, los efectos ecológicos del aprovechamiento selectivo. También será necesario efectuar investigación diseñada para determinar la forma más económica de mantener la integridad del bosque en La Chonta, puesto que el aprovechamiento selectivo frecuentemente va seguido por la conversión a pastizales para la ganadería y en vista de que la destrucción de hábitats se considera, a nivel mundial, la causa principal de amenaza a las aves (Collar *et al.* 1994, 1997).

SECCION VI
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aleixo, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic forest. Condor 101: 537-548.

Anjos, L.Dos & R. Boçon. 1999. Bird communities in natural forest patches in southern Brazil. Wilson Bulletin 111(3): 397-414.

Armonia. 1995. Lista de las aves de Bolivia. BirdLife International. Santa Cruz, Bolivia.

Barbour, M.G., J.H. Burk & W.D. Pitts. 1987. Terrestrial Plant Ecology. Benjamin/Cummings Publishing Co., Inc., Reading, Massachusetts.

Bierregaard, R.O., Jr. 1990. Avian communities in the understory of Amazonian forest fragments. pp. 333-344 *in* Keast, A. [ed.] Biogeography and ecology of forest bird communities. Academic Publishing, Hague, Netherlands.

Bierregaard, R.O.Jr., M. Cohn-Haft & D.F. Stotz. 1997. Cryptic biodiversity: an overlooked species and new subspecies of antbird (Aves: Formicariidae) with a revision of *Cercomacra tyrannina* in northeastern South America. pp. 111-128 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Bierregaard, R.O., Jr. 1998. Conservation status of birds of prey in the South American tropics. Journal of Raptor Research 32(1): 19-27.

Canaday, C. 1997. Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. Biological Conservation 77: 63-77.

Chesser, T.H. 1997. Patterns of seasonal and geographical distribution of austral migrant flycatchers (Tyrannidae) in Bolivia. pp. 171-204 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Cohn-Haft, M., A. Whittaker & P.C. Stouffer. 1997. A new look at the "species-poor" Central Amazon: the avifauna north of Manaus, Brazil. pp. 205-236 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Collar, N.J., M.J. Crosby & A.J. Stattersfield. 1994. Birds to watch 2: the world list of threatened birds. BirdLife International, Norwich.

Collar, N.J., D.C. Wege & A.J. Long. 1997. Patterns and causes of endangerment in New World avifauna. pp. 237-260 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Connell, J.H. 1978. Diversity in tropical rainforests and coral reefs. Science 199: 1302-1310.

Drapeau, P., A. Leduc & R. McNeil. 1999. Refining the use of point counts at the scale of individual points in studies of bird-habitat relationships. Journal of Avian Biology 30: 367-382.

Emlen, J.T. 1977. Estimating breeding season bird densities from transect counts. Auk 94: 455-468.

Fitzpatrick, J.W. & D.F. Stotz. 1997. A new species of tyrannulet (*Phylloscartes*) from the Andean foothills of Peru and Bolivia. pp 37-46 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. Washington, DC. American Ornithologists' Union.

Foster, R.B. 1982. Famine on Barro Colorado Island. pp. 201-212 *in* Leigh, E.G., Jr., A.S. Rand & D.M. Windsor [eds.] The ecology of a tropical forest. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Gilardi, J.D. & C.A. Munn. 1998. Patterns of activity, flocking, and habitat use in parrots of the Peruvian Amazon. Condor 100: 641-653.

Graves, G.R. 1997. Colorimetric and morphometric gradients in Colombian populations of Dusky Antbirds (*Cercomacra tyrannina*), with a description of a new species, *Cercomacra parkeri*. pp. 21-36 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Haffer, J. 1985. Avian zoogeography of the neotropical lowlands. pp. 113-146 *in* Buckley, P.A., M.S. Foster, E.S. Morton, R.S. Ridgely & F.G. Buckley [eds.] Neotropical Ornithology. Ornithological Monographs 36. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Herrera, C.M. 1985. Habitat-consumer interactions in frugivorous birds. pp. 341-359 *in* Cody, M.L. [ed.] Habitat selection in birds. Academic Press, New York.

Hilty, S.L. & W.L. Brown. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Howard, R. & A. Moore. 1998. A complete checklist of the birds of the world. Academic Press, San Diego, California.

Isler, M.L. & P.R. Isler. 1987. The tanagers: natural history, distribution and identification. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Isler, M.L., P.R. Isler & B.M. Whitney. 1997. Biogeography and systematics of the *Thamnophilus punctatus* (Thamnophillidae) complex. pp. 355-382 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Isler, M.L., P.I. Isler & B.M. Whitney. 1999. Species limits in antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae): the *Myrmotherula surinamensis* complex. Auk 116(1): 83-96.

Johns, A.D. 1986. Effects of selective logging on the ecological organization of a peninsular Malaysian rainforest avifauna. Forktail 1: 65-79.

Johns, A.D. 1989. Recovery of a peninsular Malaysian rainforest following selective timber logging: the first twelve years. Forktail 4: 89-105.

Johns, A.D. 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. Journal of Tropical Ecology 7: 417-437.

Karr, J.R. 1976. On the relative abundance of migrants from the north temperate zone in tropical habitats. Wilson Bulletin 88(3): 433-457.

Karr, J.R. 1977. Ecological correlates of rarity in a tropical forest community. Auk 94: 240-247.

Karr, J.R. 1981. Surveying birds in the tropics. Studies in Avian Biology 6: 548-553.

Karr, J.R., S. Robinson, J.G. Blake & R.O. Bierregaard, Jr. 1990. Birds of four neotropical forests. pp. 237-272 *in* Gentry, A.H. [ed.] Four neotropical rainforests. Yale University Press, New Haven, Connecticut.

Kendeigh, S.C. 1944. Measurement of bird populations. Ecological Monographs 14(1): 67-106.

Krabbe, N. & T.S. Schulenberg. 1997. Species limits and natural history of *Scytalopus* tapaculos (Rhynocryptidae), with descriptions of the Ecuadorian taxa, including three new species. pp. 47-88 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Magurran, A.E. 1988.Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Mason, D. 1996. Responses of Venezuelan understory birds to selective logging, enrichment strips and vine-cutting. Biotropica 28(3): 296-309.

Mostacedo, B., T.S. Fredericksen, K. Gould & M. Toledo. 1999. Comparación de la respuesta de las comunidades vegetales a los incendios forestales en los bosques tropicales secos y húmedos de Bolivia. Documento Técnico No. 83, Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.

Parker, T.A. & J.P. O'Neill. 1987. A new species and a new subspecies of *Thryothorus* wren from Peru. pp. 9-16 *in* Buckley, P.A., M.S. Foster, E.S. Morton, R.S. Ridgely & F.G. Buckley [eds.] Neotropical Ornithology. Ornithological Monographs 36. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Parker, T.A. 1991. On the use of tape recorders in avifaunal surveys. Auk 108: 443-444.

Pinard, M.A., F.E. Putz & J.C. Licona. 1999. Tree mortality and vine proliferation following a wildfire in a subhumid tropical forest in eastern Bolivia. Forest Ecology and Management 116: 247-252.

Pyne, S.J., P.L. Andrews & R.D. Laven. 1996. Introduction to wildland fire, 2nd ed. John Wiley and Sons, Inc., New York.

Rappole, J.H. & E.S. Morton. 1987. Effects of habitat alteration on a tropical avian forest community. pp. 1013-1022 *in* Buckley, P.A., M.S. Foster, E.S. Morton, R.S. Ridgely & F.G. Buckley [eds.] Neotropical Ornithology. Ornithological Monographs 36. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Rappole, J.H., K. Winker & G.V.N. Powell. 1998. Migratory bird habitat use in southern Mexico: mist nets versus point counts. Journal of Field Ornithology 69(4): 635-643.

Remsen, J.V., Jr. & M.A. Traylor. 1989. An annotated list of the birds of Bolivia. Buteo Books, South Dakota.

Ridgely, R.S. & G. Tudor. 1989. The birds of South America: Volume I: the Oscine Passerines. University of Texas Press, Austin, Texas.

Ridgely, R.S. & G. Tudor. 1994. The birds of South America: Volume II: the sub-Oscine Passerines. University of Texas Press, Austin, Texas.

Robinson, S.K., J. Terborgh & C.A. Munn. 1990. Lowland tropical forest bird communities of a site in Western Amazonia. pp. 229-258 *in* Keast, A. [ed.] Biogeography and ecology of forest bird communities. Academic Publishing, Hague, Netherlands.

Schulenberg, T.S. & T.A. Parker. 1997. A new species of tyrant-flycatcher (Tyrannidae: *Tolmomyias*) from the western Amazon Basin. pp. 723-742 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Sick, H. 1993. Birds in Brazil. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
Silva, J.L. & S.D. Strahl. 1991. Human impact on populations of Chachalacas, Guans and Currasows (Galliformes: Cracidae) in Venezuela. pp. 37-52 *in* Robinson, J.G. & K.H. Redford [eds.] Neotropical wildlife use and conservation. Chicago University Press, Chicago, Illinois.
Stotz, D.F., J.W. Fitzpatrick, T.A. Parker & D.K. Moskovits. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago.
Stouffer, P.C. & S.E. Borges. 2000. Conservation recommendations for understory birds in Amazonian forest fragments and secondary areas. *in* Bierregaard, R.O., Jr., C. Gascon, T.E. Lovejoy & A.A. dos Santos [eds.] Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest. Yale University Press, New Haven, Connecticut. (in press.)
Stratford, J.A. & P.C. Stouffer. 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. Conservation Biology 13(6): 1416-1423.
Terborgh, J. & J.S. Weske. 1969. Colonization of secondary habitats by Peruvian birds. Ecology 50(5): 756-782.
Terborgh, J. 1985. Habitat selection in Amazonian birds. pp. 311-335 *in* Cody, M.L. [ed.] Habitat selection in birds. Academic Press, New York.
Terborgh, J., S.K. Robinson, T.A. Parker, C.A. Munn & N. Pierpont. 1990. Structure of an Amazonian forest bird community. Ecological Monographs 60(2): 213-238.
Thiollay, J.-M. 1989a. Area requirements for the conservation of rain forest raptors and game birds in French Guiana. Conservation Biology 3(2): 128-137.
Thiollay, J.-M. 1989b. Censusing of diurnal raptors in a primary rainforest: comparative methods and species detectability. Journal of Raptor Research 23: 72-84.
Thiollay, J.-M. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rainforest. Conservation Biology 6: 47-63.
Thiollay, J.-M. 1994. Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community. Journal of Tropical Ecology 10: 449-481.
Thiollay, J.-M. 1997. Disturbance, selective logging and bird diversity: a Neotropical forest study. Biodiversity and Conservation 6: 1155-1173.
Thiollay, J.-M. 1999. Bird community structure of a primary rain forest in Guiana: changes with scale and disturbance. *in* Adams, N.J. & R.H. Slotow [eds.] Proc. 22 International Ornithological Congress, BirdLife South Africa, Durban, South Africa.
Whitman, A.A., J.M. Hagan III & N.V.L. Brokaw. 1997. A comparison of two bird survey techniques used in a subtropical forest. Condor 99: 955-965.
Wiens, J.A. 1989. The ecology of bird communities. Cambridge University Press, Cambridge.
Willis, E.O. 1982. The behavior of Black-banded Woodcreepers (*Dendrocolaptes picumnus*). Condor 84: 272-285.
Wunderle, J.M., Jr. 1999. Avian distribution in Dominican shade coffee plantations: area and habitat relationships. Journal of Field Ornithology 70(1): 58-70.
Zimmer, K.J., T.A. Parker, M.L. Isler & P.R. Isler. 1997. Survey of a southern Amazonian avifauna: the Alta Florista region, Mato Grosso, Brazil. pp. 887-918 *in* Remsen, J.V., Jr. [ed.] Studies in neotropical ornithology honoring Ted Parker. Ornithological Monographs 48. American Ornithologists' Union, Washington, DC.

Anexo 1. Valores medios y desviaciones estándar en tamaños de bandadas de psitácidos, utilizados para la estimación de densidad cuando no se pudo determinar el tamaño de las bandadas durante los relevamientos. Los valores medios se basan en información sobre el tamaño de las bandadas, que se recolectó, según la oportunidad, durante el estudio e incluyen sólo las bandadas en las que se observó todos los individuos.

Especies	Tamaño medio de la bandada	Desviación estándar	*n*
Ara ararauna			46
Ara chloroptera			16
Ara severa	2.43	1.29	51
Pyrrhura molinae	2.13	0.62	37
Brotogeris	2.82	2.67	13
cyanoptera	2.59	1.04	71
Pionus menstruus	3.20	2.89	08
Amazona farinosa	2.04	1.96	11
	2.31	1.71	0

Anexo 2. Especies menos comunes o ausentes del bosque subhúmedo intacto en La Chonta (véase el texto para las descripciones de hábitat). Estas especies se pueden considerar indicadoras de bosque degradado en el área de estudio. Las afinidades de hábitat para las especies infrecuentemente observadas en La Chonta corresponden a Hilty & Brown (1986), Isler & Isler (1987), Ridgely & Tudor (1989, 1994), Stotz *et al.* (1996) y Cohn-Haft *et al.* (1997).

Crypturellus tataupa
Buteo magnirostris
Milvago chimachima
Piaya cayana
Crotophaga ani
Glaucidium brasilianum
Nyctidromus albicollis
Myrmeciza atrothorax
Myiarchus tyrannulus
Tyrannus melancholicus
Tyrannus savana
Turdus amaurochalinus
Ramphocaenus melanurus
Vireo olivaceus
Volatinia jacarina
Coryphospingus cucullatus
Saltator maximus
Cissopis levariana
Nemosia pileata
Ramphocelus carbo
Thraupis sayaca
Thraupis palmarum
Euphonia cyanocephalus
Tangara mexicana
Tangara cyanicollis
Tangara nigrocincta
Dacnis cayana
Coereba flaveola
Psarocolius bifasciatus
Psarocolius decumanus